

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
15. Juli 2004 (15.07.2004)

PCT

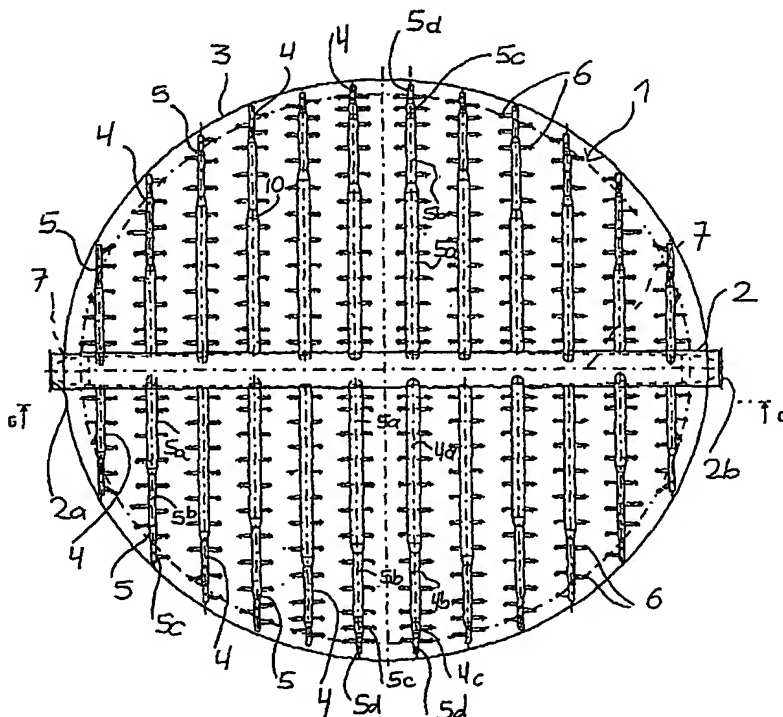
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2004/058383 A3**

- (51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **B01D 53/18, 53/50**
- (21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/EP2003/014746**
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
22. Dezember 2003 (22.12.2003)
- (25) Einreichungssprache: **Deutsch**
- (26) Veröffentlichungssprache: **Deutsch**
- (30) Angaben zur Priorität:  
202 19 923.1 23. Dezember 2002 (23.12.2002) DE  
203 06 533.6 28. April 2003 (28.04.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **FISIA BABCOCK ENVIRONMENT GMBH** [DE/DE]; Fabrikstrasse 1, 51643 Gummersbach (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BRAUN, Werner** [DE/DE]; Heinrich-Böll-Strasse 30, 97276 Magretshöchheim (DE). **ENGELKING, Wolfram** [DE/DE]; Tannhäuserstrasse 20, 51674 Wiehl (DE). **SCHADOW, Uwe-Paul** [DE/DE]; Auf dem Füllenkamp 1, 51643 Gummersbach (DE).
- (74) Anwalt: **WILHELM, Carstens**; Falkenstrasse 40a, 81541 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: **SPRAY FITTING FOR A TOWER PERTAINING TO AN INSTALLATION FOR TREATING A GAS FLOW WITH A LIQUID**

(54) Bezeichnung: **SPRÜHEINBAU FÜR EINEN TURM EINER ANLAGE ZUR BEHANDLUNG EINES GASSTROMS MIT EINER FLÜSSIGKEIT**



(57) Abstract: The invention relates to a spray fitting (1) for a tower pertaining to an installation for treating a gas flow with a liquid, especially for a flue-gas purification installation, said spray fitting comprising a main pipe (2; 13) which extends essentially horizontally through the centre of the tower, a plurality of distributing pipes (4, 4') which extend towards both sides of the main tube essentially in one plane, and a plurality of spray nozzles (6, 6') associated with each distributing pipe. At least one pump for feeding the treatment liquid into the main pipe is associated with the fitting. The aim of the invention is to create a spray fitting, whereby the quantities of treatment liquid conveyed by two pumps can be supplied in a spray plane independently from each other. To this end, the main pipe (2; 13) is embodied as two channels (8, 9; 15, 16), each channel (8/9; 15, 16) being supplied with treatment liquid by means of at least one pump, and on each side of the main pipe, some (4) of the distributor tubes are connected to one channel (9) and the others (5) are connected to the other channel (8).

(57) Zusammenfassung: Bei einem Sprüheinbau (1) für einen Turm einer Anlage zur Behandlung eines Gasstroms mit einer Flüssigkeit, insbesondere für eine Rauchgasreinigungsanlage, mit einem sich im wesentlichen horizontal durch die Turmmitte erstreckenden Hauptrohr (2; 13), einer Vielzahl von sich zu beiden Seiten des Hauptrohrs im wesentlichen in einer Ebene erstreckenden Verteilerrohren (4, 4') und einer Vielzahl

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(81) Bestimmungsstaat (*national*): US.

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen

Recherchenberichts:

10. Februar 2005

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

von jedem Verteilerrohr zugeordneten Sprühdüsen (6, 6'), wobei dem Einbau mindestens eine Pumpe zur Einspeisung der Behandlungsflüssigkeit in das Hauptrohr zugeordnet ist, ist zur Schaffung eines Sprüheinbaus, bei dem die von zwei Pumpen geförderten Mengen an Behandlungsflüssigkeit unabhängig von einander in einer Sprühebene eingespeist werden können, vorgesehen, dass das Hauptrohr (2; 13) zweikanalig (8, 9; 15, 16) ausgebildet ist und jeder Kanal (8/9; 15, 16) über mindestens eine Pumpe mit Behandlungsflüssigkeit beaufschlagbar ist und auf jeder Seite des Hauptrohrs ein Teil (4) der Verteilerrohre mit dem einen Kanal (9) und der andere Teil (5) der Verteilerrohre mit dem anderen Kanal (8) verbunden ist.

**Sprüheinbau für einen Turm einer Anlage zur Behandlung  
eines Gasstroms mit einer Flüssigkeit**

**B e s c h r e i b u n g**

Die Erfindung betrifft zunächst einen Sprüheinbau für einen Turm einer Anlage zur Behandlung eines Gasstroms mit einer Flüssigkeit, insbesondere für eine Rauchgasreinigungsanlage, mit einem sich im wesentlichen horizontal durch die Turmmitte erstreckenden Hauptrohr, einer Vielzahl von sich zu beiden Seiten des Hauptrohrs im wesentlichen in einer Ebene erstreckenden Verteilerrohren und einer Vielzahl von jedem Verteilerrohr zugeordneten Sprühdüsen, wobei dem Einbau mindestens eine Pumpe zur Einspeisung der Behandlungsflüssigkeit in das Hauptrohr zugeordnet ist.

Bei einer Rauchgaswäsche mit einer Ca-haltigen Suspension zur Abscheidung von SO<sub>2</sub> und anderen Bestandteilen müssen große Suspensionsmengen über den Querschnitt des Waschturms verteilt werden. Hierzu sind in dem Wäscher in mindestens zwei übereinander liegenden Ebenen Sprüheinbauten mit Hauptrohr und Verteilerrohren vorgesehen, denen jeweils mindestens eine Pumpe zugeordnet ist. Bei Speisung mit nur einer Pumpe und ihrem Ausfall fällt die Sprühebene aus. Bei Speisung des Sprüheinbaus mit zwei Pumpen bleibt bei Ausfall einer Pumpe die komplette Sprühebene bezüglich Verteilung, Druck und erzeugter spezifischer Oberfläche der Tropfen nicht mehr funktionsfähig.

Es ist daher die Aufgabe der Erfindung einen Sprüheinbau zu schaffen, bei dem die von zwei Pumpen geförderten Mengen an Behandlungsflüssigkeit unabhängig von einander in einer Sprühebene eingespeist werden können.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, dass das Hauptrohr zweikanalig ausgebildet ist und jeder Kanal über mindestens eine Pumpe mit Behandlungsflüssigkeit beaufschlagbar ist und auf jeder Seite des Hauptrohrs ein Teil der Verteilerrohre mit dem einen Kanal und der andere Teil der Verteilerrohre mit dem anderen Kanal verbunden ist.

Durch die zweikanalige Ausbildung des Hauptrohrs und den Anschluß der Verteilerrohre auf den beiden Seiten des Hauptrohrs an den einen oder den anderen Kanal können die Fördermengen der beiden Pumpen unabhängig voneinander in einer Höhenkoordinate eingespeist werden. Es liegen daher in einer Sprühebene zwei völlig voneinander getrennte Verteilersysteme vor. Der Platzbedarf einer üblicherweise zum Einsatz kommenden Anordnung zweier übereinander liegender Sprühebene an Höhe in dem Behandlungsturm wird auf den Platzbedarf einer Sprühebene reduziert. Gleichzeitig erfolgt eine Reduzierung des Kraftbedarfs der Anlage.

Sollten wegen der Größe der zu behandelnden Gasmenge doch mehrere Sprühebene erforderlich sein, kann bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Sprüheinbauten in zwei übereinander liegenden Sprühebene beim Abstellen einer Pumpe in der einen Ebene die andere darüber- oder darunterliegende Sprühebene deren Funktion bezüglich der Aufteilung übernehmen. Damit ergänzen sich die auf unterschiedlichen Höhen angeordneten Ebenen zu einer voll funktionsfähigen Suspensionsebene. Gasdurchbrüche werden somit vermieden.

Die Zweikanaligkeit des Hauptrohrs wird in einer bevorzugten Weise dadurch erreicht, dass sich in dem Hauptrohr ein Blech im wesentlichen vom Tiefpunkt an dem einen Ende des Hauptrohrs im wesentlichen zu dem Höchstpunkt an dem anderen Ende des Hauptrohrs erstreckt, wobei die Einspeisung der Behandlungsflüssigkeit an gegenüberliegenden Enden der Kanäle erfolgt.

Bei dieser Ausführungsform können die Verteilerrohre auf einfache Weise – gffs. über gekrümmte Zwischenstücke - durch die Rohrwandung an die Kanäle angeschlossen werden.

Eine weitere Ausführungsform der Zweikanaligkeit wird dadurch erreicht, dass in dem Hauptrohr ein Hilfsrohr angeordnet ist und der zwischen Hauptrohr und Hilfsrohr bestimmte Ringraum den einen Kanal und das Innere des Hilfsrohrs den anderen Kanal bestimmt, wobei eine Einspeisung von Behandlungsflüssigkeit an gegenüberliegenden Enden oder an benachbarten Enden der Kanäle erfolgt.

Um auf einfachste Weise Einspeisungssysteme mit möglichst gleichmäßiger Verteilung der Flüssigkeit zu erhalten, ist vorgesehen, dass die Verteilerrohre auf jeder Seite des Hauptrohrs abwechselnd mit dem einen Kanal oder dem anderen Kanal verbunden sind. Neben einem Verteilerrohr des einen Systems liegt somit immer ein Verteilerrohr des anderen Systems. Wie bei den bekannten Einbauten ist die Länge der seitlichen Verteilerrohre an die Querschnittsgeometrie des Turms bzw. Wäschers angepaßt.

Weiter ist es zur Vergleichmäßigung des Sprühdruks über die Länge der Verteilerrohre zweckmäßig, wenn der Querschnitt der Verteilerrohre zum freien Ende hin abgestuft ist oder stetig abnimmt.

Dabei wird bevorzugt, dass die Stufung so erfolgt, dass die Verteilerrohre eine flache und eine gegenüberliegende gestufte Seite aufweisen.

Für die Anordnung der Verteilerrohre im Sprüheinbau wird weiterhin bevorzugt, dass die Verteilerrohre mit ihrer flachen Seite als Oberseite angeordnet sind. Dann können für

Wartungsarbeiten Holzbohlen oder dgl. auf die Verteilerrohre sicher aufgelegt werden, die ein sicheres Begehen des Sprüheinbaus ohne Stufen oder Absätze ermöglichen.

Die Aufteilung der Düsen an den Verteilerrohren wird so gewählt, dass die Abstände benachbarter und von den Verteilerrohren getragenen Düsen innerhalb der Sprühebene in allen Richtungen gleich sind. Eine optimale Flächenbelegung wird dann auch noch bei Ausfall einer halben Suspensionsverteilungsebene erreicht. Großflächige Durchbrüche des zu behandelnden Gases durch die Ebene werden vermieden.

Die Düsenanordnung an den Verteilerrohren kann eine Gegenstrom-, eine Gleichstrom oder eine Gleich-/Gegenstrombedüsung sein.

Die Erfindung betrifft auch einen Turm einer Gasbehandlungsanlage, der mit mindestens einem Sprüheinbau nach mindestens einem der Ansprüche 1 – 8 ausgerüstet ist.

Die Erfindung soll nun anhand der beigefügten Figuren näher erläutert werden. Es zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht auf eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sprüheinbaus,

Fig. 2 eine Seitenansicht auf den Sprüheinbau gemäß Fig.2 bzw. einen Teilschnitt längs der Linie G-G in Fig.1,

Fig. 3A - F eine Vertikalseitenansicht der Verteilerrohre bzw. einen Vertikalschnitt durch das Hauptrohr bei dem Sprüheinbau gemäß Fig.1 und 2 längs der Linien A-A, B-B, C-C, D-D, E-E und F-F in Fig.2

und

Fig. 4 einen Teilvertikalschnitt durch das Hauptrohr einer weiteren Ausführungsform des erfindungsgemäßen Sprüheinbaus.

Gemäß Fig.1 weist der Sprüheinbau 1 ein Hauptrohr 2 auf, dessen beide Enden 2a und 2b die Wandung 3 eines Waschturms durchsetzen, der einen kreisförmigen Querschnitt aufweist. Das Rohr erstreckt sich horizontal und durch die Mitte des Waschturms.

Auf den beiden Seiten des Hauptrohrs 2 erstrecken sich senkrecht zum Hauptrohr 2 und parallel zueinander Verteilerrohre 4 und 5. Die Länge der Verteilerrohre ist so gewählt, dass sie jeweils in der Nähe der Wandung des Wäschers enden. An den Verteilerrohren 4 und 5 sind eine Vielzahl von Düsen 6 paarweise in Gegenüberstellung angeordnet. In den Endbereichen der Verteilerrohre sind auch einige Düsen 6' in Einzelstellung angeordnet. Die Anordnung und Verteilung der Düsen ist so getroffen, dass eine gleichmäßige Flächenverteilung über die von dem Hauptrohr und den Verteilerrohren bestimmte Sprühebene erreicht wird.

Wie aus den Fig.1, 2 und 3 ersichtlich erstreckt sich in dem Hauptrohr 2 ein Blech 7 vom Tiefstpunkt des Rohres im Bereich des Rohrendes 2a (linkes Rohrende in Fig.2) zum Höchstpunkt des Rohres im Bereich des Rohrendes 2b (rechtes Rohrende in Fig.2). Das Blech ist an seinen Enden wie aus den Fig.1-2 ersichtlich zur Rohrkante hin geneigt und dabei leicht zungenartig ausgebildet. Am Ende ist jeweils ein anderer Winkel gewählt, damit der Anschlußstutzen nach Außen hin nicht zu lang wird. Wie aus den Fig. 3A-3F ablesbar liegt die jeweilige Schnittlinie des geneigten Blechs stets horizontal.

Unterhalb des Blechs 7 ist ein Kanal 8 und oberhalb des Blechs ein Kanal 9 bestimmt. Der Kanal 8 öffnet sich zum Rohrende 2b und verringert seinen Querschnitt zum Rohrende 2a hin, wo er geschlossen ist. Der Kanal 9 öffnet sich zum Rohrende 2a hin und verringert seinen Querschnitt zum Rohrende 2b hin, wo er verschlossen ist.

Die Verteilerrohre 4 sind mit dem Kanal 9 und die Verteilerrohre 5 sind mit dem Kanal 8 verbunden, so dass die auf beiden Seiten des Hauptrohrs 6 vorgesehenen Verteilerrohre 4 mit dem Kanal 9 ein erstes Sprühsystem und die Verteilerrohre 5 mit dem Kanal 8 ein zweites Sprühsystem bestimmen, wobei das erste Sprühsystem vom Ende 2a des Hauptrohrs mit Behandlungsflüssigkeit gespeist wird, während das andere Sprühsystem vom Rohrende 2b her gespeist wird.

Wie aus den Fig.1 und 3 ersichtlich ist, sind die Verteilerrohre 4 und 5 in ihrem Durchmesser mindesten zweifach zu ihrem geschlossenen Ende hin über konusartige Übergangsstücke 10 gestuft. So weisen die in den Fig.3 B-3F gezeigten Rohre 4 und 5 je nach Länge zwei, drei bzw.vier Abschnitte 4a, 4b, 4c, 4d bzw. 5a, 5b, 5c,5d auf, und zwar die den beiden Enden 2a bzw.2b des Hauptrohrs benachbarten Verteilerrohre zwei Abschnitte und die mittigen längsten Verteilerrohre vier Abschnitte. Die Stufen liegen so, daß die Rohre eine flache (d. h. geradlinige) Oberseite OS und eine gestufte Unterseite US aufweisen. Die Anordnung ist so getroffen, dass die Oberseite OS aller Verteilerrohre 4 und 5 in einer Ebene liegen, die z.B. bei Wartungsarbeiten mit Holzbohlen belegbar ist.

Wie aus den Fig.3A-3F ersichtlich ist, sind einige der Verteilerrohre über gekrümmte Anschlußstücke 10 und 12 an das Hauptrohr angeschlossen werden. Wie aus der Fig.2 und 3A-3F ersichtlich liegen die Anschlußstellen für die Verteilerrohre 4 an das Rohr 2 auf beiden Seiten des Hauptrohrs 2 jeweils über dem Blech 7, während die Anschlußstellen für die Verteilerrohre 5 auf beiden Seiten des Hauptrohrs unter dem Blech liegen. Die Höhenlage der Anschlußstellen der paarweise in Gegenüberstellung am Hauptrohr angeordneten Verteilerrohre 4,5 nimmt von einem Ende 2a zum anderen Ende 2b des Hauptrohrs 2 hin entsprechend der Neigung des Blechs 7 zu.



Bei der in der Fig.4 gezeigten Ausführungsform ist in einem Hauptrohr 13 konzentrisch ein Hilfsrohr 14 angeordnet. Der Ringraum zwischen den beiden Rohren bestimmt einen ersten Kanal 15 und das Innere des Hilfsrohrs einen zweiten Kanal 16. Abwechselnd angeordnete Verteilerrohre 4' und 5' sind mit dem Kanal 15 bzw. mit dem Kanal 16 in gleicher Höhenlage verbunden. Die Behandlungsflüssigkeit wird an einem oder beiden Enden des Ringraums 15 bzw. an einem oder beiden Enden des Hilfsrohrs 14 eingespeist. Auch hier ergeben sich zwei von einander völlig unabhängige Verteilersysteme. Der Anschluß der Verteilerrohre 5' an den Kanal 16 durch die Wandlung des Hauptrohr 13 hindurch ist aber nicht so einfach wie bei der Ausführungsform gemäß den Fig. 1- 3.

Die Probleme von voneinander unabhängigen Sprühsystemen ergeben sich nicht nur bei der Rauchgaswäsche, sondern auch bei der Wäsche von Abgasen oder Produktgasen bei chemischen Prozessen.

**Bezugszeichenliste**

1 Sprüheinbau	9 Kanal
2 Hauptrohr	10 Übergangsstücke
2a,2b Enden des Hauptrohrs	11 Anschlußstücke
3 Wandung eines Waschturms	12 Anschlußsstücke
4,4' Verteilerrohre	13 Hauptrohr
4a, 4b, 4c, 4d Verteilerrohrabschnitte	14 Hilfsrohr
5,5' Verteilerrohre	15 Kanal
5a, 5b, 5c, 5d Verteilerrohrabschnitte	16 Kanal
6,6' Düsen	OS Oberseite des Hauptrohrs
7 Blech	US Unterseite des Hauptrohrs
8 Kanal	

## **P a t e n t a n s p r ü c h e**

1. Sprüheinbau für einen Turm einer Anlage zur Behandlung eines Gasstroms mit einer Flüssigkeit, insbesondere für eine Rauchgasreinigungsanlage, mit einem sich im wesentlichen horizontal durch die Turmmitte erstreckenden Hauptrohr, einer Vielzahl von sich zu beiden Seiten des Hauptrohrs im wesentlichen in einer Ebene erstreckenden Verteilerrohren und einer Vielzahl von jedem Verteilerrohr zugeordneten Sprühdüsen, wobei dem Einbau mindestens eine Pumpe zur Einspeisung der Behandlungsflüssigkeit in das Hauptrohr zugeordnet ist,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass das Hauptrohr (2;13) zweikanalig (8,9;15,16) ausgebildet ist und jeder Kanal (8/9;15,16) über mindestens eine Pumpe mit Behandlungsflüssigkeit beaufschlagbar ist und auf jeder Seite des Hauptrohrs ein Teil (4) der Verteilerrohre mit dem einen Kanal (9) und der andere Teil (5) der Verteilerrohre mit dem anderen Kanal (8) verbunden ist.

2. Sprüheinbau Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet,

dass sich in dem Hauptrohr (2) ein Blech (7) im wesentlichen vom Tiefstpunkt an dem einen Ende (2a) des Hauptrohrs im wesentlichen zu dem Höchstpunkt an dem anderen Ende (2b) des Hauptrohrs erstreckt, wobei die Einspeisung der Behandlungsflüssigkeit an gegenüberliegenden Enden der Kanäle erfolgt.

3. Sprüheinbau nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass in dem Hauptrohr (13) ein Hilfsrohr (14) angeordnet ist und der zwischen Hauptrohr und Hilfsrohr bestimmte Ringraum den einen Kanal (15) und das Innere des Hilfsrohrs den anderen Kanal (16) bestimmt, wobei eine Einspeisung von Behandlungsflüssigkeit an gegenüberliegenden Enden oder an benachbarten Enden der Kanäle erfolgt.

4. Sprüheinbau nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Verteilerrohre (4,5;4',5') auf jeder Seite des Hauptrohrs (2;13) abwechselnd (4,5,4.../4',5',4'...) mit dem einen Kanal (9;15) oder dem anderen Kanal (8;16)) verbunden sind.

5. Sprüheinbau nach mindestens einem der Ansprüche 1 – 4,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

der Querschnitt der Verteilerrohre (4;5) zum freien Ende hin abgestuft (4a, 4b...;5a, 5b...) ist oder stetig abnimmt.

6. Sprüheinbau nach mindestens einem der Ansprüche 1 – 5,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

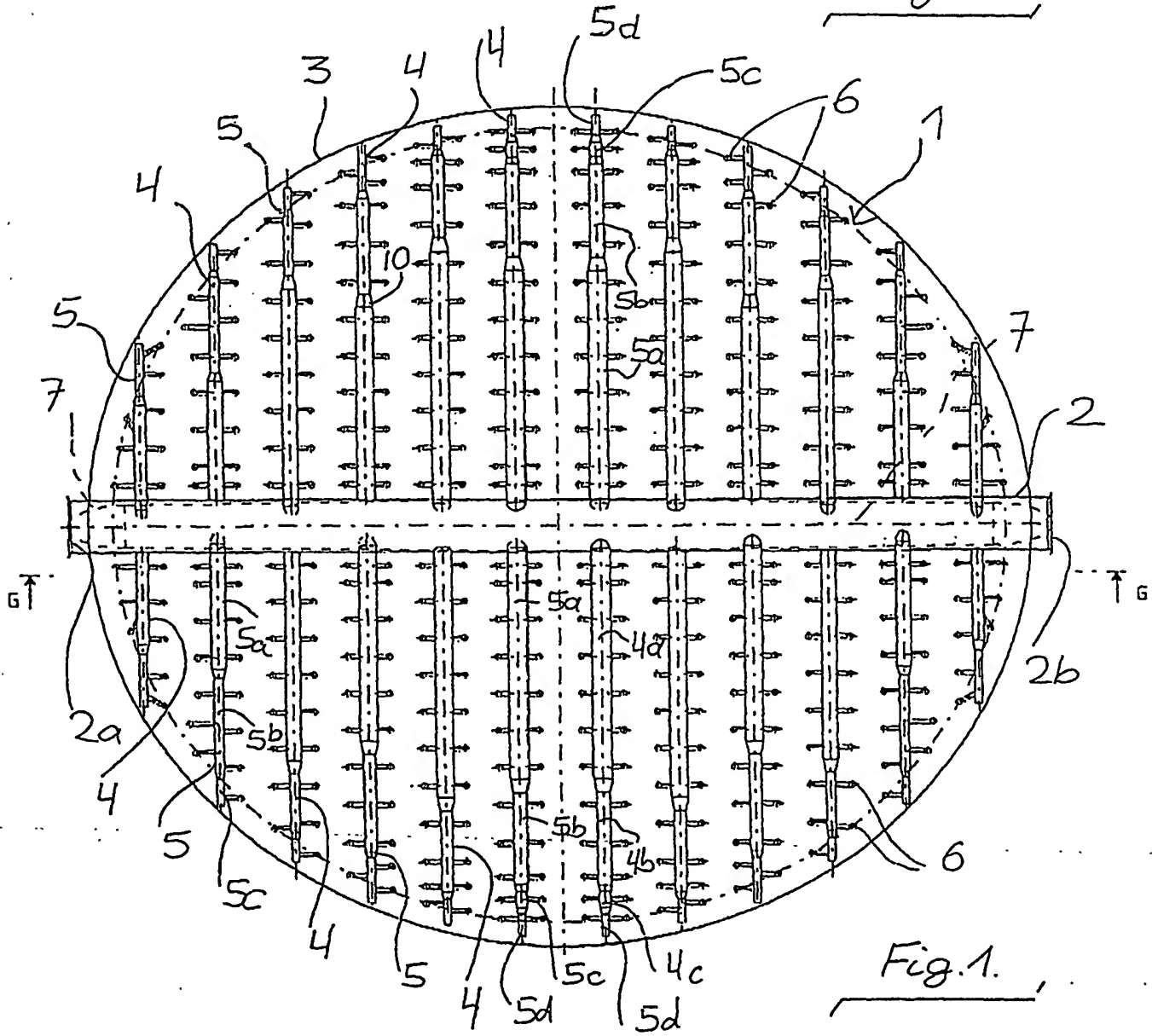
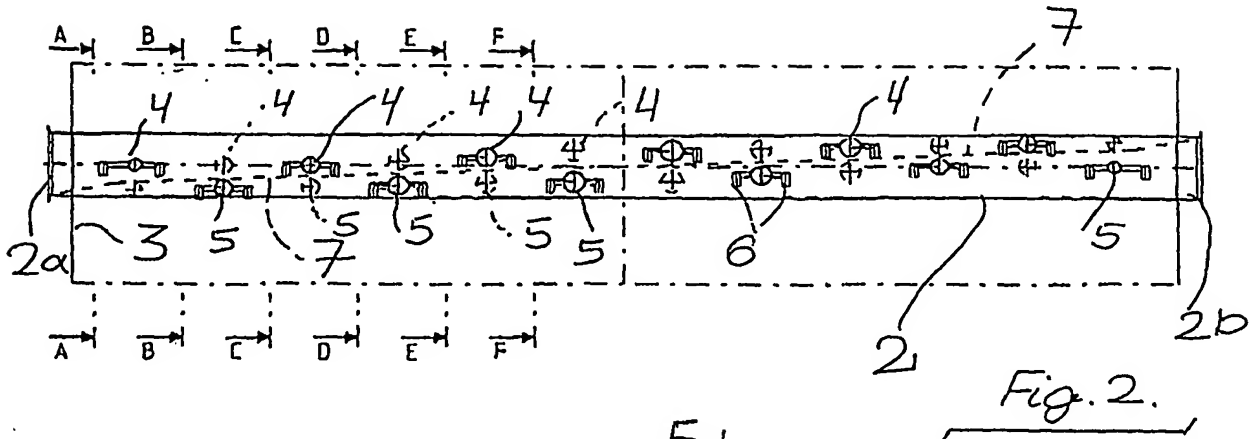
dass die Stufung so erfolgt, dass die Verteilerrohre eine flache (OS) und eine gegenüberliegende gestufte Seite (US) aufweisen.

7. Sprüheinbau nach mindestens einem der Ansprüche 1 - 6,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

dass die Verteilerrohre (4,5) mit ihrer flachen Seite als Oberseite (OS) in dem Turm angeordnet sind.

8. Sprüheinbau nach mindestens einem der Ansprüche 1 – 7,  
dadurch gekennzeichnet,  
dass die Abstände benachbarter und von den Verteilerrohren getragenen Düsen (6;6')  
innerhalb der Sprühebene in allen Richtungen gleich sind.
9. Turm einer Anlage zur Behandlung eines Gasstroms mit einer Flüssigkeit mit mindestens  
einem Sprüheinbau nach mindestens einem der Ansprüche 1 – 8.



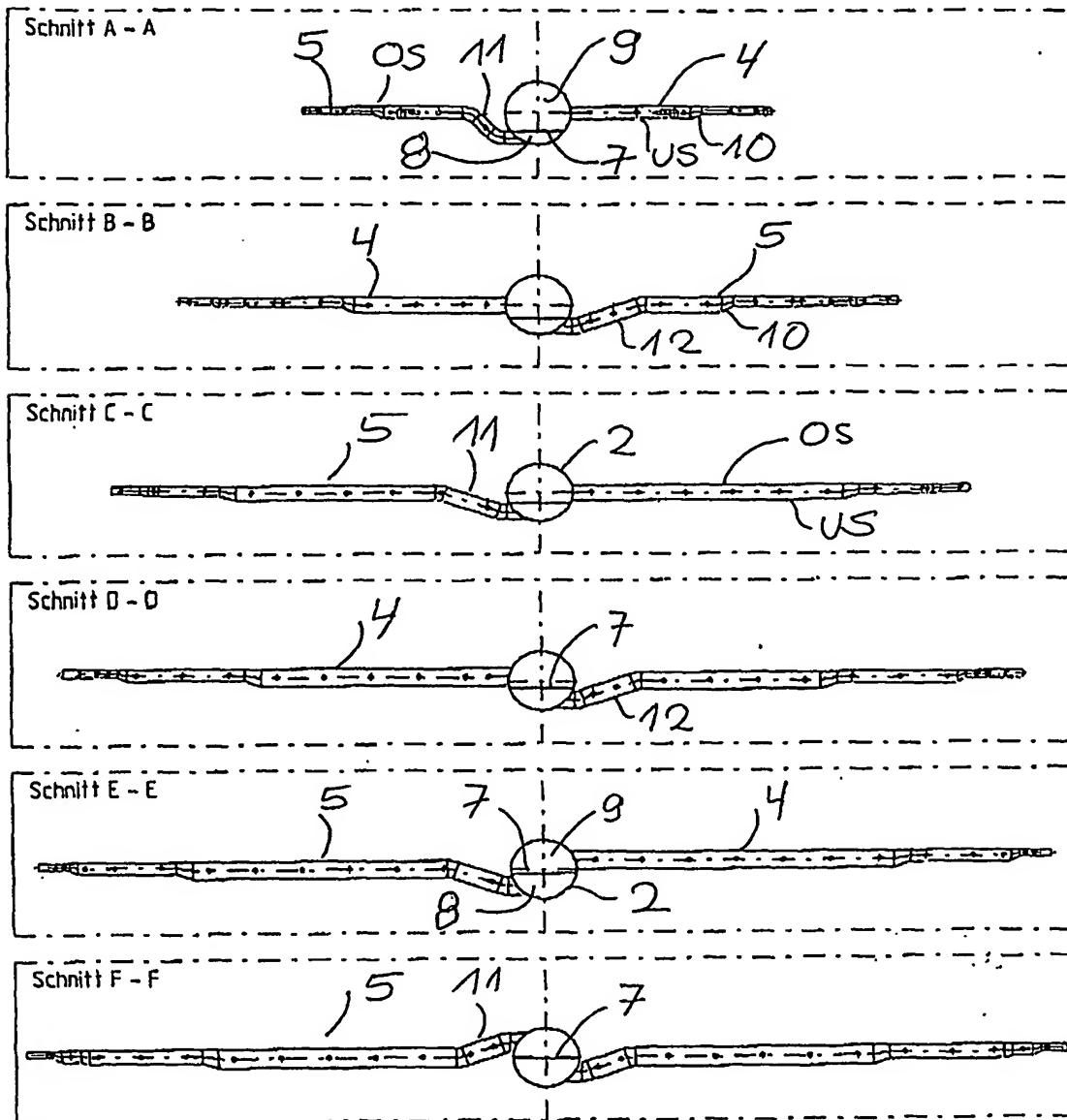


Fig. 3A-F

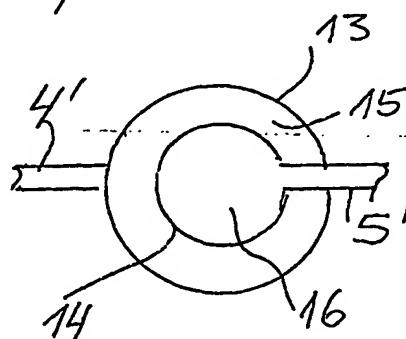


Fig. 4

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP 03/14746

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B01D53/18 B01D53/50

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 620 144 A (T.W.STROCK ET AL.) 15 April 1997 (1997-04-15) the whole document	1-9
A	US 4 776 989 A (S.M.HARPER ET AL.) 11 October 1988 (1988-10-11) the whole document	1-9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

9 December 2004

Date of mailing of the international search report

17/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5816 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bertram, H



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/14746

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5620144	A	15-04-1997	GB KR	2297705 A ,B 179232 B1
				14-08-1996 20-03-1999
US 4776989	A	11-10-1988	NONE	

## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14746

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B01D53/18 B01D53/50

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 620 144 A (T.W.STROCK ET AL.) 15. April 1997 (1997-04-15) das ganze Dokument	1-9
A	US 4 776 989 A (S.M.HARPER ET AL.) 11. Oktober 1988 (1988-10-11) das ganze Dokument	1-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&amp;\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

9. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

17/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bertram, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/14746

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5620144      A	15-04-1997	GB      2297705 A , B KR      179232 B1	14-08-1996 20-03-1999
US 4776989      A	11-10-1988	KEINE	